الوحدةالأولى : تطور كمية المتفاعلات و النواتج خلال تحول كيميائي في محلول

ملخصات – الدعم و التقوية

الأستاذ: **مرابطي عبدالحق** * **مقن أبي بكر الرازي** – بشار الجديد *

<table>
<tr><td colspan="6">1- المدة المستغرقة في تحول جملة كيميائية</td></tr>
<tr><td colspan="2">1- التحولات السريعة: يحدث عند التلامس</td><td colspan="2">2- التحولات البطيئة: عدة ثواني،دقائق أوساعات</td><td colspan="2">3- التحول البطيء جداً: عدة أيام أو أشهر</td></tr>
<tr><td colspan="6">2- المتابعة الزمنية لتحول كيميائي:</td></tr>
<tr><td colspan="3"><u>عن طريق الناقلية:</u> إن قياس الناقلية النوعية σ لوسط تفاعلي يسمح بالمتابعة المستمرة لتقدم التفاعل خلال تطور الجملة الكيميائية.</td><td colspan="3"><u>عن طريق المعايرة</u>: عملية المعايرة تمكن من المتابعة الزمنية لتطور جملة كيميائية.</td></tr>
<tr><td colspan="6">3-سرعة التفاعل</td></tr>
<tr><td>السرعة المتوسطة لتشكل النوع الكيميائي: $V_m = \frac{\Delta n}{\Delta t}$</td><td>السرعة اللحظية لتشكل النوع الكيميائي: $V = \frac{dn}{dt}$</td><td colspan="2">السرعة المتوسطة لاختفاء النوع الكيميائي: $V_m = -\frac{\Delta n}{\Delta t}$</td><td colspan="2">السرعة اللحظية لاختفاء النوع الكيميائي: $V = -\frac{dn}{dt}$ إشارة (-) تعني أن كمية المادة تتناقص و قيمة السرعة موجبة</td></tr>
<tr><td colspan="6">من أجل التفاعل ذي المعادلة: aA+bB = cC+dD</td></tr>
<tr><td>سرعة التفاعل: $V = \frac{dx}{dt}$</td><td>سرعة الحجمية: $V = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$</td><td>1-سرعة تشكل النوع A $V_A = \frac{dn_A}{dt}$</td><td>2-سرعة اختفاء النوع D $V_D = -\frac{dn_D}{dt}$</td><td>3- سر الحجمية لتشكل A $V_A = \frac{d[A]}{dt}$</td><td>4- سر الحجمية لاختفاء D $V_D = -\frac{d[D]}{dt}$</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملاحظات: أ-سرعة التفاعل مقدار موجب ب- السرعة الحجمية تقاس بـ: $mol.L^{-1}.s^{-1}$</td></tr>
<tr><td colspan="6">4- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: المدة الضرورية لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي أي $X = \frac{X_f}{2}$</td></tr>
<tr><td colspan="6">5- العوامل الحركية: العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعل .</td></tr>
<tr><td colspan="2">أ- درجة الحرارة</td><td colspan="2">ب- التراكيز المولية للمتفاعلات</td><td colspan="2">جـ - الوسيط</td></tr>
<tr><td colspan="6">6- التفسير المجهري: يكون الاصطدام فعالا إذا كانت الأفراد كافية وكان توجهها مناسب تحت تأثير مايلي</td></tr>
<tr><td colspan="3">أ- درجة الحرارة</td><td colspan="3">ب- التراكيز الابتدائية للمتفاعلات</td></tr>
</table>

الوحدة الثانية: التحولات النووية

ملخصات – الدعم و التقوية — الأستاذ: **مراطي عبدالحق** * **متقن أبي بكر الرازي** – بشار الجديد *

1- البنية النووية:

أ- النموذج النووي: كل الشحنات الموجبة و ما يقارب **كل الكتلة للذرة متواجدة في نواتها. أغلب حجم الذرة مكون من الفراغ**	**ب- النظائر**: **تحتوي على نفس العدد من البروتونات و عدد** مختلف من النيترونات.	جـ - **القوة النووية القوية**: إنها تربط النيترونات و البروتونات مع بعضها البعض و تكون مساوية لتنافر القوة الالكتروستاتيكية.

2- النشاط الاشعاعي:

أ- الاستقرار النووي: غالبية الأنوية غير مستقرة تتحول الى أنوية مستقرة، عبر آلية التفكك الاشعاعي الذي يؤدي الى انبعاث الاشعاعات: **ألفا** (α)، بيتا (β) **و غاما** (γ)

1-قانون الانحفاظ: قانون صودي هو تفاعل نووي يحدث فيه انحفاظ العدد الكتلي A **و العدد الشحني** Z $\,{}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A1}_{Z1}Y + {}^{A2}_{Z2}M$ ($Z=Z_1+Z_2$ $A=A_1+A_2$)

2- النشاط الاشعاعي α : يميز الانوية الثقيلة A>200 يرافقه إصدار ${}^{4}_{2}He$ ، ضعيف النفادية $\;{}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$	**3- النشاط الاشعاعي** β^- : يميز الانوية الغنية بالنيوترونات يرافقه **أصدار** ${}^{0}_{-1}e$ $\;{}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}P + {}^{0}_{-1}e$ ، ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e$	**4- النشاط الاشعاعي** β^+ : يميز الانوية الغنية بالبروتونات يرافقه أصدار ${}^{0}_{+1}e$ $\;{}^{1}_{1}P \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}e$ ، ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}e$	**5- الاصدار** γ: هو إشعاع غير مشحون ذو طبيعة كهرومغناطيسية يرافق α **و** β و ينتج نواة إبن مثارة Y* $\;Y^* \rightarrow Y + \gamma$

3- التناقص الاشعاعي:

الطابع العشوائي: التناقص الاشعاعي هو سيرورة عشوائية ة لا يتأثر بالشروط الخارجية، لايمكن دراسة تطورها عشوائياً بل يستعمل مج من الأنوية لنتكلم عن المتوسط

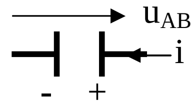
* **التغير** $\Delta N(t)$ لعدد الأنوية المشعة بين اللحظتين t و Δt **هو**: $\Delta(N) = -\lambda N(t)\Delta t$	***قانون التناقص** : **هو** $N = N_0 e^{-\lambda t}$ حيث N_0 يمثل عدد الأنوية في اللحظة t=0	* **النشاط** A **لمادة مشعة هو عدد التفككات في وحدة الزمن** $A = \frac{\lvert\Delta N\rvert}{\Delta t}$ يقاس A بي البكريل (Bq)
الثابت الاشعاعي (λ) : يتعلق بطبيعة النواة ولا يتعلق بالزمن يقاس بـ S^-	**الثابت الزمني** τ: **هو الزمن المتوسط لعمر النواة، علماً** أن بعض الانوية تضمحل في مدة زمنية طويلة و أخرى في مدة زمنية قصيرة $\tau = \frac{1}{\lambda}$	**زمن نصف العمر**: **الزمن اللازم لتفكك نصف العدد** المتوسط للأنوية المشعة $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

4- التفاعلات النووية

1- وحدة الكتلة الموحدة: $1u=1.66.10^{-27}$ Kg	**طاقة الكتلة**: $E=mc^2$	**النقص الكتلي**: $\Delta m=Z.m_p+(A-Z)m_n$	**طاقة إرتباط نواة**: $E_l= \Delta m.c^2$
طاقة التماسك لكل نوكليون: $\frac{E_l}{A}$ **كلما كانت أكبر كانت النواة أكثر استقرار**		**منحنى آستون** (Aston) : يمثل هذا المنحنى تغيرات $-\frac{E_l}{A}$ **بدلالة** A	
الانشطار النووي: يحدث فيه انقسام نواة ثقيلة الى نواتين خفيفتين.		**الاندماج النووي**: يحدث إتحاد نواتين لتشكيل نوات أثقل منهما.	

المكثفات و ثنائي القطب RC

الرمز الاصطلاحي: مثل الشحن



كمية الشحنة: $\Delta q = I\,\Delta t$

سعة المكثفة: $C = \dfrac{Q}{U_{AB}}$

المكثفة المستوية: $C = \varepsilon \dfrac{S}{d}$ $\varepsilon = \varepsilon_0 .\ \varepsilon_r$

الجمع على التفرع: $C = C_1 + C_2 \ldots$ و $Q = Q_1 + Q_2 \ldots$

الجمع على التسلسل: $\dfrac{1}{C} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2} \ldots$ و $Q = Q_1 = Q_2 \ldots$

العلاقة بين i و q : $i = \dfrac{dq_A}{dt}$ ، $I = \dfrac{Q}{t}$

العلاقة بين i و C و u_{AB} :

$$i(t) = \frac{dq_A}{dt} = \frac{d(Cu_{AB})}{dt} = C\frac{du_{AB}}{dt}$$

ثابت الزمن:

* $\tau = RC$ * طريقة المماس t=0 * $0.63E$ * $0.37I_0$

شحن مكثفة:

- يتطور التوتر بدلالة الزمن وفق المعادلة التفاضلية

$$\frac{du}{dt} + \frac{1}{RC}u(t) = \frac{E}{RC}$$

- حل هذه المعادلة: $u(t) = E\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$
- نعبر عن شدة التيار كما يلي:

$$i(t) = \frac{E}{R}e^{-t/\tau} \quad ; \quad i(t) = I_0 e^{-t/\tau}$$

تفريغ مكثفة:

- يتطور التوتر بدلالة الزمن وفق المعادلة التفاضلية

$$\frac{du}{dt} + \frac{1}{RC}u(t) = 0$$

- حل هذه المعادلة: $u(t) = Ee^{-t/\tau}$
- نعبر عن شدة التيار كمايلي :

$$i(t) = \frac{E}{R}e^{-t/\tau} \quad , \quad i(t) = I_0 e^{-t/\tau}$$

الطاقة المخزنة في مكثفة:

$E(c) = \dfrac{1}{2}qu$, $E(c) = \dfrac{1}{2}cu^2$

زمن تناقص طاقة مكثفة الى النصف:

$$t_{1/2} = \frac{\tau}{2}\ln 2$$

الوشائع و ثنائي القطب RL

الوشيعة: تتميز بـ

* مقاومة داخلية $r(\Omega)$ و ذاتية $L(H)$

يرمز لها:



عبارة التوتر بين طرفي وشيعة: $u_{AB} = L\dfrac{di}{dt} + ri$

شيعة صافية: r =0 $u_{AB} = L\dfrac{di}{dt}$

تطور التيار بين طرفي وشيعة تحريضية:

$E = u_{AM} = RI_0$

يتميز المنحنى بـ: نظام انتقالي و نظام دائم

دارة تحتوي على وشيعة (L,r) و مقاومة R

1- حالة قاطعة مغلقة:

- $E = L\dfrac{di}{dt} + ri + Ri$
- المعادلة التفاضلية:

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = \frac{I_0}{\tau} \quad \text{حيث} \quad \tau = \frac{L}{R} \ \because\ \therefore\ I_0 = \frac{E}{R}$$

- حل المعادلة: $i(t) = I_0\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$

2- حالة قاطعة مفتوحة:

- $L\dfrac{di}{dt} + ri + Ri = 0$
- المعادلة التفاضلية:

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = 0$$

- حل المعادلة: $i(t) = I_0 e^{-t/\tau}$

❖ الطاقة المخزنة في وشيعة:

$$E(L) = \frac{1}{2}LI^2$$

❖ ثابت الزمن:

$\tau = \dfrac{L}{R}$, طريقة المماس t=0 , $0.37I_0$

تطور حالة جملة كيميائية خلال تحول كيميائي نحو حالة التوازن

ملخصات الدعم و التقوية — **الأستاذ: مرابطي عبدالحق – متقن أبي بكر الرازي** – بشار الجديد

الـ pH و الخاصية المميزة له: من أجل المحاليل المددة (المخففة) حيث $[H_3O^+] <= 5.10^{-2} mol.L^{-1}$

$pH=-Log[H_3O^+]$ $[H_3O^+]=10^{-pH}$ كلما تزايد الـ pH تناقص $[H_3O^+]$ و العكس صحيح

الحمض القوي: تشرده في الماء كلي (تام)
$HA_{(aq)}+H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)}+A^-_{(aq)}$

الحمض الضعيف: **تشرده في الماء جزئي** (غير تام،محدود)
$HA_{(aq)}+H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)}+A^-_{(aq)}$

الأساس القوي: تشرده في الماء كلي.
$B_{(aq)}+H_2O_{(l)} \longrightarrow OH^-_{()}+BH^+_{(aq)}$

الأساس الضعيف: **تشرده في الماء جزئي**
$B_{(aq)}+H_2O_{(l)} \rightleftharpoons OH^-_{()}+BH^+_{(aq)}$

التقدم النهائي x_f لتفاعل كيميائي هو التقدم الملاحظ عند توقف تطور حالة الجملة الكيميائية.

التقدم الأعظمي x_{max} لتفاعل كيميائي هو التقدم الموافق لاستهلاك المتفاعل المحد كلياً .

النسبة النهائية للتقدم τ_f : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ * التحول تام $\tau=1$ أي $\tau=100\%$ و * التحول غير تام $\tau<1$ أي $\tau<100\%$

* τ_f تتعلق بالحالة الابتدائية للجملة و لاتتعلق بالحالة النهائية .

حالة التوازن لجملة كيميائية: اذا كانت المتفاعلات و النواتج متواجدة في الحالة النهائية بكميات ثابتة .

كسر التفاعل Q_r : من أجل التفاعل $aA+bB = cC+dD$ نكتب $Q_r = \frac{[C]^c.[D]^d}{[A]^a.[B]^b}$

* في حالة المحل ماء (متفاعل أو ناتج) $[H_2O]=1$ * أحد المتفاعلات أو النواتج نوع كيميائي صلب تركيزه 1

* خلال التحول الكيميائي التقدم x يتغير من 0 الى x_f يعني أن Q_r يتغير من $Q_{r\,i}$ الى $Q_{r\,f}$

ثابت التوازن K : يتعلق بدرجة الحرارة فقط $K = Q_{rf} = \frac{[C]_f^c.[D]_f^d}{[A]_f^a.[B]_f^b}$ ، الحالة النهائية تمثل حالة التوازن

المحاليل المائية: الماء يتفكك ذاتيا وفق المعادلة $H_2O_{(l)}+H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)}+OH^-_{(aq)}$

الجداء الشاردي للماء: $K_e=[H_3O^+].[OH^-]$ عند الدرجة 25^0C $K_e=10^{-14}$

نعرف pK_e : $pK_e=-logK_e$ أي $K_e=10^{-pKe}$

- محلول معتدل : $[H_3O^+]=[OH^-]$ أي $pH=1/2pK_e$ و منه $pH=7.0$
- محلول حمضي : $[H_3O^+]<[OH^-]$ أي $pH<1/2pK_e$ و منه $pH<7.0$
- محلول أساسي : $[H_3O^+]>[OH^-]$ أي $pH>1/2pK_e$ و منه $pH>7.0$

ثابت الحموضة K_a للثنائية (أساس/حمض): ليكن التفاعل $HA_{(aq)}+H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)}+A^-_{(aq)}$

$K_a = K = \frac{[H_3O^+]_f.[OH^-]_f}{[HA]_f}$ نعرف pK_a للثنائية (HA/A^-) : $pK_a=-log\ k_a$ و يعني $K_a=10^{-pKa}$

- كلما كان K_a أكبر من pK_a أصغر فكان الحمض أقوى و الأساس ضعيف و العكس صحيح

العلاقة بين pH pK_a : $pH=pK_a+\log\frac{[أساس]_f}{[حمض]_f}$

الصفة الغالبة: عند تقطع المنحنيين : % للحمض=% للأساس= 50 % يعني $[base]=[acide]$ أي $pH=pK_a$

%للحمض= $\frac{[حمض]_f}{[حمض]_f+[أساس]_f}$ و %للأساس= $\frac{[أساس]_f}{[حمض]_f+[أساس]_f}$

الكاشف الملون: عبارة عن ثنائية (حمض/أساس) حيث الصفة الحمضية و الصفة الاساسية ليس لها نفس اللون HIn/In^-

$HIn_{(aq)}+H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)}+In^-_{(aq)}$

$K_i = \frac{[H_3O^+]_f.[In^-]_f}{[HIn]_f}$ و $pH=pK_i+\log\frac{[In^-]_f}{[HIn]_f}$